

16834 U.S. PTO
10/825512

041504

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 05 AOUT 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITE

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 17.04.2003 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0350113 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: K DATE DE DÉPÔT: 17.04.2003	Christian, Norbert, Marie SCHMIT Cabinet Christian SCHMIT et Associés 8, place du Ponceau 95000 CERGY France
Vos références pour ce dossier: 10889 FR	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
DISPOSITIF DE MONTAGE D'UNE ANODE TOURNANTE D'UN TUBE A RAYONS X ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE CE DISPOSITIF			
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE			
Pays ou organisation		Date	N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom		GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY COMPANY, LLC	
Rue		3000 North Grandview Boulevard	
Code postal et ville		53188 Waukesha, Wisconsin	
Pays		Etats-Unis d'Amérique	
Nationalité		Etats-Unis d'Amérique	
Forme juridique		LLC	
5A MANDATAIRE			
Nom		SCHMIT	
Prénom		Christian, Norbert, Marie	
Qualité		CPI: 92 1225, Pas de pouvoir	
Cabinet ou Société		Cabinet Christian SCHMIT et Associés	
Rue		8, place du Ponceau	
Code postal et ville		95000 CERGY	
N° de téléphone		01 30 73 84 14	
N° de télécopie		01 30 73 84 49	
Courrier électronique		info@schmit-associes.com	
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS			
Fichier électronique		Pages	Détails
Texte du brevet		11	D 8, R 2, AB 1
Dessins		2	page 2, figures 15, Abrégé: page 1, Fig.6
Désignation d'inventeurs			



7 MODE DE PAIEMENT					
Mode de paiement		Virement bancaire			
8 RAPPORT DE RECHERCHE					
Établissement immédiat					
9 REDEVANCES JOINTES		Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt		EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)		EURO	320.00	1.00	320.00
Total à acquitter		EURO			320.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Cabinet Christian Schmit et associés, C. Schmit

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Réception électronique de la soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet: X

Demande de CU:

DATE DE RECEPTION	17 avril 2003	Dépôt en ligne: X Dépôt sur support CD:
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0350113	
Vos références pour ce dossier	10889 FR	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale	GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY COMPANY, LLC
Nombre de demandeur	1
Pays	US

TITRE DE L'INVENTION

DISPOSITIF DE MONTAGE D'UNE ANODE TOURNANTE D'UN TUBE À RAYONS X ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE CE DISPOSITIF

DOCUMENTS ENVOYES

pkgheader.xml	Requetefr.PDF	application-body.xml
package-data.xml	ValidLog.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	Comment.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	indication-bio-deposit.xml	request.xml
dessins.pdf		

EFFECTUE PAR

Effectué par:	C. Schmit
Date et heure de réception électronique:	17 avril 2003 13:51:13
Empreinte officielle du dépôt	C6:2F:16:E5:98:8C:BA:4C:C2:8F:9C:39:E4:49:EE:5C:EB:8A:7E:8B

/ PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 26 bis, rue de Saint Petersburg
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30



Dispositif de montage d'une anode tournante d'un tube à rayons X et
procédé de fabrication de ce dispositif

La présente invention a pour objet un dispositif de montage d'une
5 anode tournante dans un tube à rayons X et un procédé de fabrication d'une
partie de ce dispositif. Les tubes à anode tournante concernés par l'invention
sont des tubes émetteurs de rayons X principalement utilisés dans le
domaine de la mammographie, encore que leur utilisation dans d'autres
domaines de la radiologie serait envisageable, en particulier dans le
10 domaine des tomodensitomètres. Le but de l'invention est de rendre plus
fiable et plus simple le montage et l'utilisation de ces tubes à rayons X.

Dans le domaine de la mammographie, les conditions de l'examen
font que la patiente place son sein sur un plateau porte sein et qu'un
émetteur de rayons X, disposé généralement sur une colonne verticale qui
15 porte ce plateau porte sein, est placé à proximité de la tête de la patiente.
Cette proximité impose non seulement des contraintes d'isolement
électriques particulièrement rigoureuses, mais impose par ailleurs, pour ne
pas gêner la patiente au cours d'un examen par ailleurs pénible, que le tube
émetteur de rayons X ne vibre pas. Ces vibrations sont bruyantes. Elles sont
20 en général d'autant plus présentes que l'enveloppe du tube est une
enveloppe métallique, elle-même sensible aux vibrations.

Dans la pratique un tube à rayons X à anode tournante comporte une
anode tournante à grande vitesse. L'anode est disposée en regard d'une
cathode d'une part, et en regard d'autre part d'une fenêtre étanche au vide
25 mais permettant le passage des rayons X émis. La rotation de l'anode est
provoquée par un rotor tournant sur un arbre de rotation par l'intermédiaire
de paliers. Le rotor entraîne l'anode tournante à laquelle il est solidarisé.
Malgré tous les efforts déployés pour l'équilibrage de cette pièce rotative,
des balourds existent qui contribuent à faire vibrer l'ensemble du tube. La
30 fixation de l'arbre dans le tube se réalise par des fixations à ses deux
extrémités. L'arbre est ainsi fixé à une première structure, une première
partie de l'enveloppe du tube d'un côté, et à une deuxième structure, une
deuxième partie de l'enveloppe, de l'autre côté. Les deux structures sont
liées entre elles par la suite. Un tel montage, si la liaison des structures est
35 rigide, entraîne un hyperstatisme du maintien de l'arbre et conduit

mécaniquement à des ruptures inacceptables. Pour remédier à cet inconvénient, il est prévu de monter une extrémité de l'arbre dans une structure, en principe la plus légère et/ou la moins rigide par l'intermédiaire d'une bague autorisant certains degrés de liberté. Les bagues utilisées, généralement en forme de cage d'écureuils, sont élastiques mais présentent l'inconvénient de ne pas être réutilisables. En effet, elles sont déformées du fait d'un forçage auquel elles sont soumises lors de leur montage dans une structure, avant insertion d'une extrémité d'arbre. En outre l'insertion de ces bagues elle-même nécessite des efforts considérables au moment de l'assemblage.

L'intérêt de ces bagues, qui est de régler le problème d'hyperstatisme, et qui est par ailleurs de permettre les dilatations dues aux échauffements de l'anode, ne règle toutefois pas le problème des vibrations qui continuent à rester gênantes pour la patiente, voire à entraîner un défaut de précision dans les images radiologiques acquises.

Le but de l'invention est de résoudre ces problèmes de vibration, et aussi ces problèmes de réemploi des bagues. Selon l'invention, ces problèmes sont résolus en réalisant des bagues en forme de diabolos. Ces bagues en diabolos appuient dans un logement des structures par des couronnes extrêmes. Elles maintiennent l'arbre à l'intérieur du diabolos par une partie centrale rétrécie de ce dernier. De préférence par ailleurs, en réalisant les diabolos sous une forme ouverte, on montrera que la bague peut s'adapter très facilement aux tolérances de réalisation des alésages qui reçoivent les extrémités d'arbres. L'insertion des bagues ne nécessite donc plus de forçage exagéré. En conséquence, le réemploi des bagues est possible.

De manière à obtenir ces bagues en diabolos, l'invention préconise par ailleurs des procédés de fabrication de ces bagues, de façon à ce que le coût de leur réalisation soit réduit au minimum. Dans ces procédés, le diabolos de l'invention a de préférence la forme d'un hyperboloïde.

L'invention a donc pour objet un dispositif de montage d'une anode tournante dans un tube à rayons X comportant dans une première structure un alésage, une bague logée dans cet alésage, et une extrémité d'un arbre de l'anode tournante insérée dans cette bague, caractérisé en ce que la bague comporte une forme de révolution en diabolos autour d'un axe de



l'arbre.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un tel diabololo, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

5 - on découpe, de préférence par tournage, un diabololo mince dans un cylindre épais, et

 - on réalise dans une paroi de ce diabololo mince des poutres, de préférence par découpe au laser, les poutres étant de préférence inclinées.

 Ou bien ce procédé comporte les étapes suivantes :

10 - on réalise dans une plaque fine des découpes de rainures intercalées avec des poutres parallèles, ces poutres parallèles étant maintenues ensemble à leur extrémités par des linteaux,

 - on forme les linteaux et les poutres autour d'un mandrin circulaire d'axe perpendiculaire aux linteaux,

15 - on twist les linteaux formés circulairement, l'un par rapport à l'autre, autour d'un axe colinéaire avec l'axe du mandrin.

 Ou encore, ce procédé comporte les étapes suivantes :

20 - on réalise dans une plaque fine des découpes de rainures intercalées avec des poutres parallèles, ces poutres parallèles étant maintenues ensemble à leur extrémités par des linteaux, les poutres étant inclinées par rapport à une direction perpendiculaire aux linteaux,

 - on déforme la plaque fine ainsi découpée par forçage dans un moule de révolution, avec un axe de révolution orthogonal aux directions des linteaux,

25 - le moule ayant un bossage dans une partie centrale entre des extrémités qui accueillent les linteaux.

 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

30 - Figure 1 : la représentation schématique du dispositif de montage d'une anode tournante selon l'invention ;

 - Figures 2 à 6 : des exemples de fabrication d'un hyperboloïde de révolution jouant le rôle de diabololo ;

 - Figures 7 à 9 : une illustration des effets du montage des diabololos de l'invention dans le dispositif de montage ;

35 - Figures 10a à 10e : les dimensions préférées d'un diabololo en forme

d'hyperboloïde selon l'invention.

La figure 1 montre un dispositif de montage d'une anode tournante 1 dans un tube à rayons X. Le tube à rayons X lui-même n'est pas montré. L'anode tournante 1 est ainsi montée rigidement sur un rotor 2 motorisé (de
5 préférence par un moteur électrique sans balai) autour d'un arbre 3. L'arbre 3 est monté, par exemple d'une manière rigide, dans une première structure fixe 4 et, par l'intermédiaire d'une bague 5, dans une deuxième structure 6. Le rotor 2 et l'anode tournante 1 tournent autour d'un axe de rotation 7 aligné avec l'arbre 3. Dans cet exemple, l'arbre 3 est rigidement fixé à la
10 structure 1 par des moyens connus, par exemple par vissage par une vis 8. Les deux structures 4 et 6 sont par ailleurs reliées dans l'enveloppe du tube à rayons X de manière à ce qu'elles soient fixes l'une par rapport à l'autre. Dans la pratique, une des deux structures, la structure 4 ici, est massive et l'autre structure, la structure 6, est plus légère, et, en tous cas, la structure 4
15 présente une sensibilité moins grande aux sollicitations vibratoires générant une source acoustique que la structure 6. Il résulte de ce type de montage des vibrations transmises par l'arbre 3 à la structure 6 qui émet alors des bruits gênants malgré la présence de la bague 5.

Selon l'invention la bague 5 a une forme de révolution en diabololo
20 autour d'un axe qui est l'axe 7 de l'arbre 3. Cette forme est montrée sur les figures 5 et 6. Un tel diabololo comporte, schématiquement, une première couronne 8 et une deuxième couronne 9 toutes deux circulaires et cylindriques, de génératrices parallèles à l'axe 7 de l'arbre 3. Ces couronnes 8 et 9 sont reliées l'une à l'autre par un ensemble de poutres, ici inclinées tel
25 que 10. Il serait envisageable toutefois de réaliser des poutres non inclinées, mais comme on le verra par la suite, l'inclinaison garantit l'intégrité de la bague lors de son utilisation. Le montage du diabololo entre l'arbre 3 supportant les éléments tournants et la structure 6 de l'enveloppe du tube procure alors l'atténuation de bruit souhaitée.

30 Plusieurs procédés de fabrication de la bague en diabololo de l'invention sont envisageables et vont être décrits maintenant. A l'examen des figures 10a à 10c, des dimensions et des formes préférées de cette bague seront précisées. La figure 2 montre une plaque 11 par exemple fine en métal ou en un alliage, voire en un matériau composite, dans laquelle
35 sont réalisées des rainures droites 12 permettant d'individualiser des poutres



5

13 entre chacune d'elles. Les rainures 12 et poutres 13 sont rectilignes et, dans cet exemple, orientées à angle droit de la direction de deux linteaux 14 et 15 qui relient les poutres 13 les unes aux autres. Une telle découpe des rainures 12 peut être pratiquée par laser, par matriçage, par gravure ou
5 autres procédés.

Une fois ces découpes réalisées, figure 3, on forme la plaque 11 en la faisant tourner autour d'un mandrin cylindrique circulaire orienté selon un axe 16 parallèle aux directions des rainures 12 et des poutres 13. Après formage, on peut souder entre elles les extrémités des linteaux 14 et 15 pour
10 que la bague soit fermée. On verra par la suite comment il est possible de laisser la bague ouverte.

Une fois que ce cylindre est formé, figure 4a on prévoit de twister la bague ainsi réalisée en faisant tourner les linteaux maintenant circulaires 14 et 15 dans des directions contra rotatives, respectivement 17 et 18 autour
15 d'un axe 19 parallèle aux directions des rainures 12 et des poutres 13. On obtient alors les structures représentées sur les figures 5 et 6 dans lesquelles les linteaux 14 et 15 occupent les places des couronnes 8 et 9 respectivement. La solution de twistage est une solution préférée.

Pour la réalisation d'une bague ouverte, on peut prévoir de réaliser
20 dans un linteau, par exemple le linteau 15, une ouverture 20 (figure 2) dans le prolongement d'une rainure 21 centrale. Après formage autour de l'axe 16 les extrémités 22 et 23 du linteau 15 sont réunies entre elles, par exemple par soudure; alors que les extrémités correspondantes du linteau 14 ne sont pas réunies.

25 Une autre manière de procéder peut comporter, plutôt que l'utilisation d'une plaque 11 rectangulaire, l'utilisation d'une plaque 24 en forme de parallélogramme dans laquelle les rainures 25 sont inclinées, de même que les poutres 26, par rapport à la normale aux linteaux 14 et 15 (voir figure 2 dessins en pointillés). La plaque 24, subit ensuite le même formage autour
30 d'un mandrin d'axe 16 perpendiculaire aux linteaux 14 et 15 et conduit à la réalisation d'une bague cylindrique, montrée figure 4b, dans laquelle les poutres 26 ne sont pas orientées comme les génératrices du cylindre mais sont formées en hélice sur le pourtour du cylindre. Une fois cette bague cylindrique obtenue, on peut la contraindre dans un moule de formage. Le
35 moule a globalement la forme en négatif du diabolito à réaliser, de manière à

ce que les poutres 26 soient forcées à se courber vers l'intérieur de la bague, en direction de l'axe 27 de celle-ci.

Dans un exemple l'inclinaison des poutres 26 sur les linteaux 14 et 15 peut être de l'ordre de 50° à plus ou moins 10° . Le moule qui reçoit la bague de la figure 4b est un moule de révolution avec un axe de révolution orthogonal aux directions des linteaux 14 et 15.

Comme autre solution pour réaliser le diabol, il est aussi possible de partir d'un cylindre épais, par exemple d'épaisseur 28, figure 6. Par tournage, on peut ensuite dans ce cylindre épais enlever des parties concaves 29 du diabol, de même que des surépaisseurs des couronnes 8 et 9, à l'intérieur du diabol. Une fois que ce diabol est ainsi réalisé, on peut notamment par découpe laser individualiser les poutres 10 entre les couronnes 8 et 9.

La méthode par moulage et la méthode de l'évidement 29 ne conduisent pas nécessairement à un diabol en forme d'hyperboloïde. La méthode par twistage y conduit naturellement.

Quelle que soit la méthode de fabrication utilisée, elle conduit à disposer dans le diabol de poutres 10 présentant, à l'intérieur du diabol, un rétrécissement de l'espace disponible alors que par ailleurs elles sont attachées de part et d'autre de ce diabol sur des circonférences de plus grand diamètre. Les figures 7 et 8 montrent à cet effet le diamètre intérieur du diabol selon l'invention, avant 30, et respectivement après 33 insertion de l'arbre 3. La figure 8 notamment montre les courbures 31 en traits pleins des enveloppes des poutres 10, et en pointillés 32 les mêmes enveloppes avant insertion. On constate que le diamètre 30 de départ s'est agrandi pour devenir le diamètre 33 qui accueille l'arbre 3. Les différences de courbures 31 et 32 forment l'élasticité de maintien de l'extrémité de l'arbre 3 dans la structure 6 (figure 1).

La figure 9 montre un diagramme de force, d'amplitude sinusoïdale, se produisant lorsque l'arbre 3 est sollicité radialement. La répartition 34 des efforts et leur évaluation est de nature à permettre de choisir l'épaisseur de la bague 5, typiquement l'épaisseur de la plaque 11 ou de la plaque 24. Elle permet également de définir les angles d'inclinaison des poutres 10 par rapport aux axes 17, 29 ou 7. Elle permet également de définir le nombre de poutres 13. Elle permet enfin de définir la nature du matériau notamment



son module d'Young. Ces éléments sont par ailleurs déterminés en fonction de la différence de flexion désirée, entre la différence des courbures 31 et 32 ou des diamètres 30 et 33.

Les figures 10a à 10e montrent un exemple particulier de réalisation d'un anneau en forme d'hyperboloïde préféré. La figure 10b est une coupe selon la direction AA de la figure 10a, la figure 10c étant une coupe selon la direction BB. Les figures 10d et 10e sont des vues en perspectives. Toutes ces figures montrent que d'une manière préférée la bague comporte vingt rainures et donc vingt poutres. Cette bague qui, dans un exemple, a été obtenue par le troisième procédé décrit, comporte des poutres en hyperboloïde avec un angle de torsion de $50^\circ \pm 5^\circ$, visible figure 10e. L'angle est mesuré par rapport à un axe de révolution de l'hyperboloïde. Dans un exemple, le diamètre intérieur de la bague est de 7,6 mm avec une tolérance de $5/100^{\text{ème}}$, le diamètre extérieur de la bague étant de 9,5 mm avec une tolérance de $10/100^{\text{ème}}$. La figure 10e montre que l'angle de torsion peut être de $50^\circ \pm 5^\circ$ par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de l'arbre. La figure 10c montre que les rainures ont une largeur de 0,79 mm, à $5/100^{\text{ème}}$ de millimètre près, alors que les poutres ont une largeur de 0,7 mm à $5/100^{\text{ème}}$ près, et une épaisseur de 0,5 mm à $2/100^{\text{ème}}$ près. Dans un exemple la hauteur de la bague est de l'ordre de 12 mm, à $5/100^{\text{ème}}$ près, les hauteurs des couronnes 8 et 9 formées à partir des linteaux 14 et 15 étant de l'ordre de 1,5 mm à $10/100^{\text{ème}}$ près.

Selon une caractéristique particulière, montrée figure 10d la bague est ouverte, notamment à l'endroit d'une rainure et comporte une première ouverture 34 formée dans le linteau 14. L'ouverture 34 est diamétralement opposée à une ouverture 35 formée dans le linteau 15. L'opposition diamétrale est évaluée par rapport à l'axe de révolution de l'hyperboloïde, ici non représenté. De ce fait, quelles que soient les directions 36, figure 9, de sollicitation de l'arbre 3, la réponse de la bague sera identique. Il n'y a pas de direction défavorisée, ce qui se produisait avec les bagues ouvertes de l'état de la technique.

L'ouverture de la bague permet notamment une insertion aisée de la bague 5 dans l'alésage 37 réalisé dans la structure 6. En effet le pincement de l'ouverture 34 et ou de l'ouverture 35 permet une insertion aisée et par ailleurs un coincement facile. En outre ce pincement permet d'accepter une

plus grande tolérance de réalisation de l'alésage qui reçoit l'extrémité de l'arbre 3 dans la structure 6.

- 5 Par ailleurs on a découvert qu'avec l'invention on pouvait obtenir un maintien longitudinal de l'arbre 3 particulièrement simple en réalisant dans cet arbre 3, à l'endroit qui doit recevoir la bague 5, une cavité 38 de révolution ayant par exemple une courbure intermédiaire entre les courbures 31 et 32. Au besoin de l'autre côté, dans la structure rigide 4, on peut aussi réaliser un autre palier avec une même bague 39 pour maintenir également l'autre extrémité de l'arbre 3, munie dans ce cas elle aussi, de préférence, 10 d'une cavité de révolution. Dans ce cas, en particulier avec les cavités on obtient une mise en place contrôlée de l'arbre 3, sans avoir à supporter de décalages longitudinaux.



REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif de montage d'une anode (1) tournante dans un tube à rayons X comportant dans une première structure (6) un alésage (37), une
5 bague (5) logée dans cet alésage, et une extrémité (38) d'un arbre de l'anode tournante insérée dans cette bague, caractérisé en ce que la bague comporte une forme de révolution en diabolo (8-10) autour d'un axe (7) de l'arbre.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diabolo
10 est formé par un hyperboloïde matérialisé par un ensemble de poutres (10) inclinées, reliées toutes d'une part à une première couronne (8) de la bague et toutes d'autre part à une deuxième couronne (9) de la bague.
- 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte vingt poutres.
- 4 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisé en ce
15 que l'inclinaison des poutres est de l'ordre de 50° par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de l'arbre.
- 5 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'hyperboloïde est ouvert (20) selon une ouverture, cette ouverture étant
20 réalisée dans deux parties (34, 35) diamétralement opposées des deux couronnes.
- 6 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les première et deuxième couronnes comportent une partie cylindrique circulaire de génératrice parallèle à l'axe de l'arbre.
- 7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce
25 que l'arbre de l'anode est bloqué (8) à une autre extrémité dans une autre structure (4), l'autre structure étant moins légère et ou présentant une sensibilité moins grande aux sollicitations vibratoires générant une source acoustique que la première structure.
- 8 - Procédé de fabrication d'un diabolo selon l'une des revendications
30 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivante :
- on découpe, de préférence par tournage (29), un diabolo mince dans un cylindre épais, et
 - on réalise dans une paroi de ce diabolo mince des poutres (10), de
35 préférence par découpe au laser, les poutres étant de préférence inclinées.

10

9 - Procédé de fabrication d'un diabolos selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- on réalise dans une plaque fine (11) des découpes de rainures intercalées avec des poutres parallèles, ces poutres parallèles étant maintenues ensemble à leur extrémités par des linteaux (14, 15),
- on forme les linteaux et les poutres autour (16) d'un mandrin circulaire d'axe perpendiculaire aux linteaux,
- on twist (17, 18) les linteaux formés circulairement, l'un par rapport à l'autre, autour d'un axe colinéaire avec l'axe du mandrin.

10 - Procédé de fabrication d'un diabolos selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- on réalise dans une plaque fine (24) des découpes de rainures intercalées avec des poutres parallèles, ces poutres parallèles étant maintenues ensemble à leur extrémités par des linteaux, les poutres étant inclinées par rapport à une direction perpendiculaire aux linteaux,
- on déforme la plaque fine ainsi découpée par forçage dans un moule de révolution, avec un axe de révolution orthogonal aux directions des linteaux,
- le moule ayant un bossage dans une partie centrale entre des extrémités qui accueillent les linteaux.

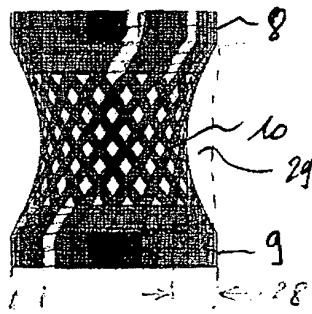
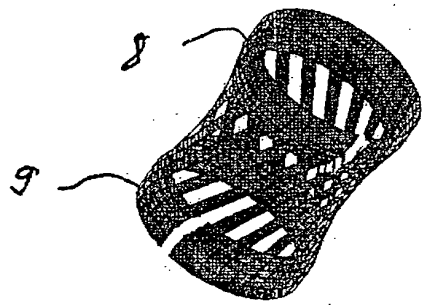
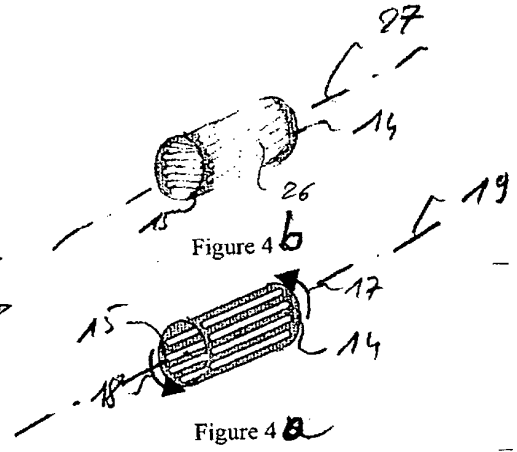
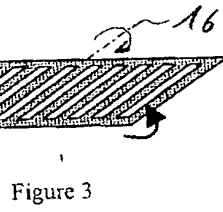
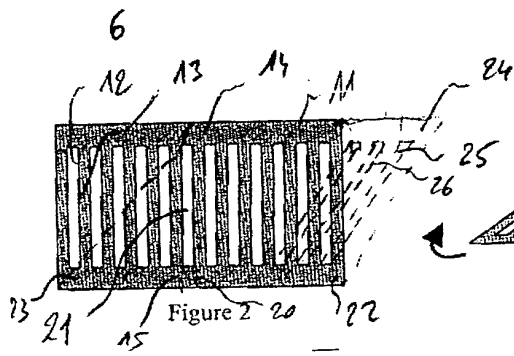
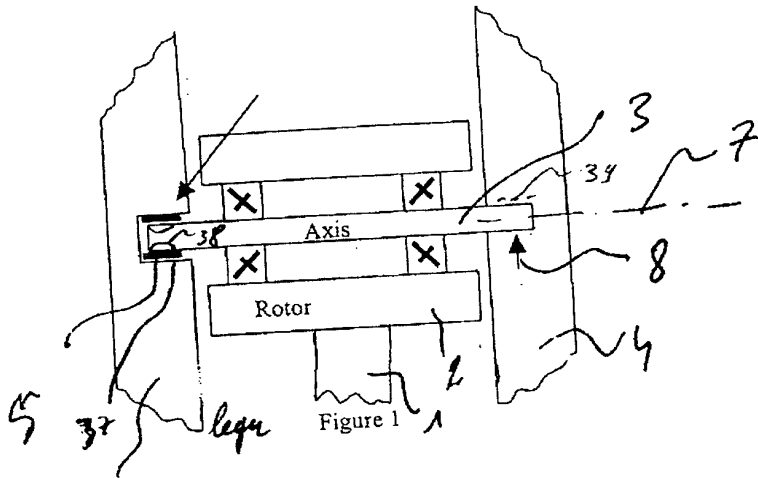


Figure 5

Figure 6

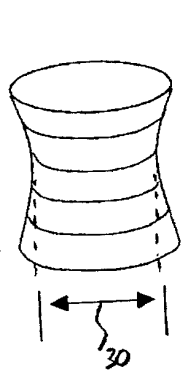


Figure 7

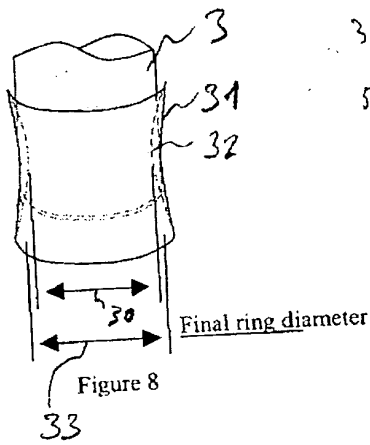


Figure 8

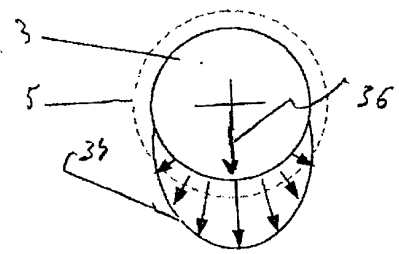


Figure 9

1 / 3

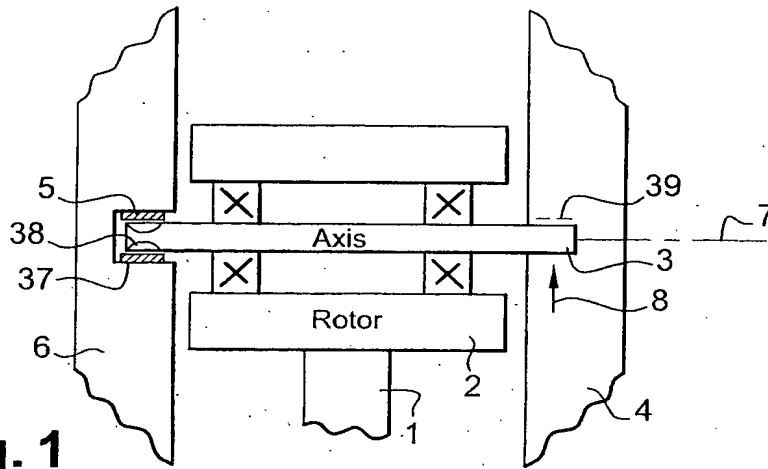


Fig. 1

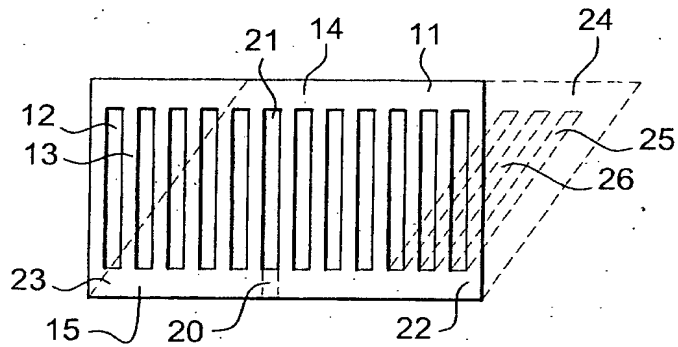


Fig. 2

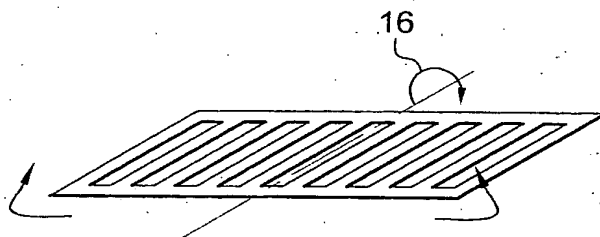


Fig. 3

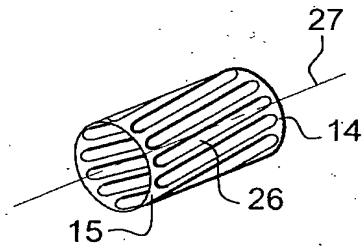


Fig. 4b

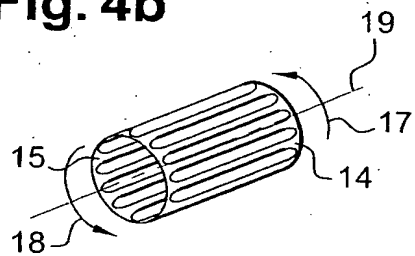


Fig. 4a

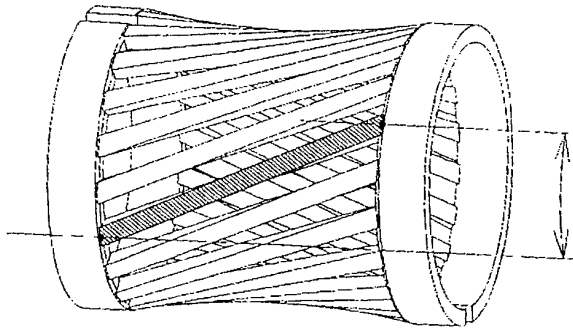


Fig 10e

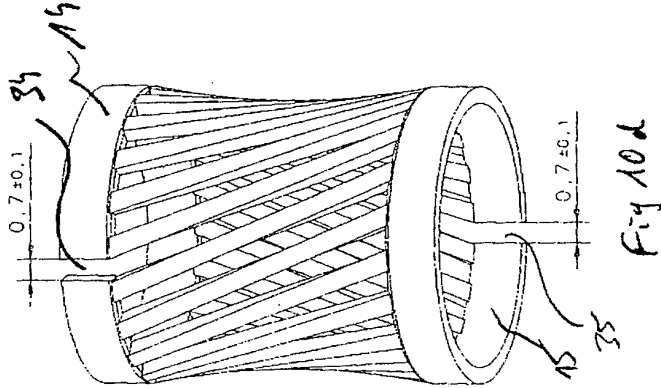


Fig 10d

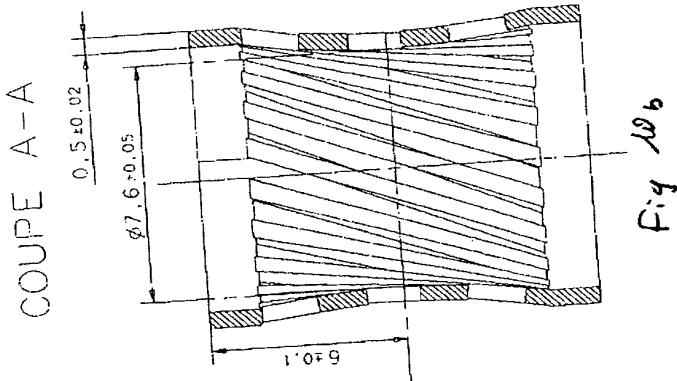


Fig 10b

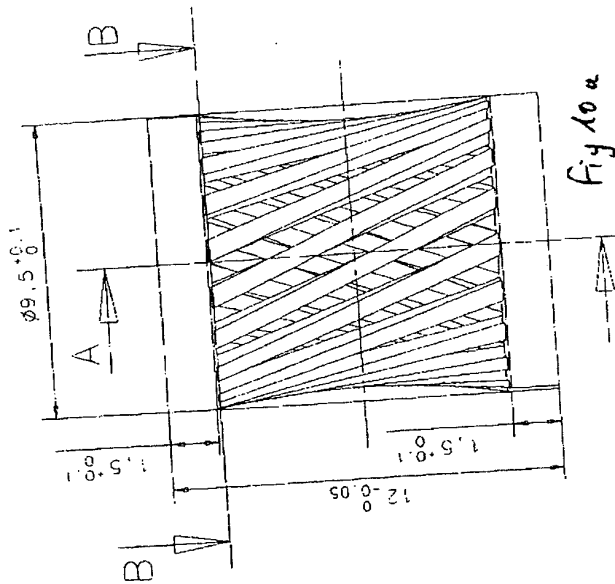


Fig 10a

COUPE B-B

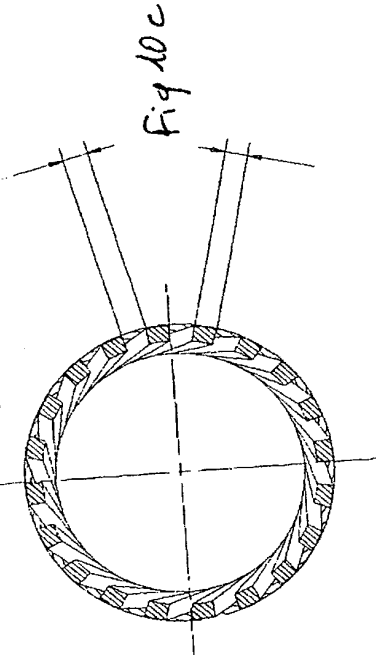


Fig 10c

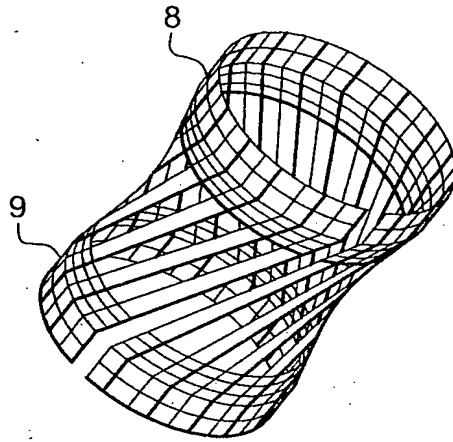


Fig. 5

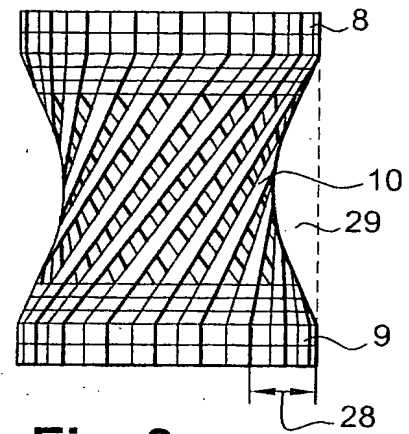


Fig. 6

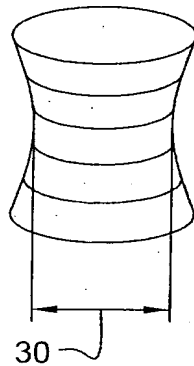


Fig. 7

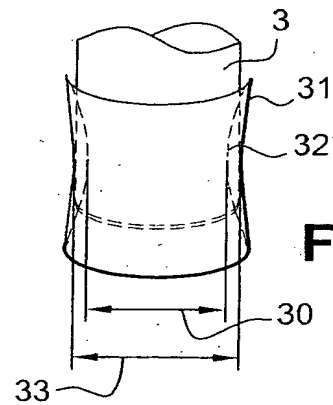


Fig. 8

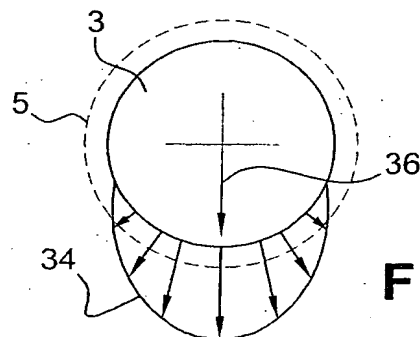


Fig. 9



3 / 3

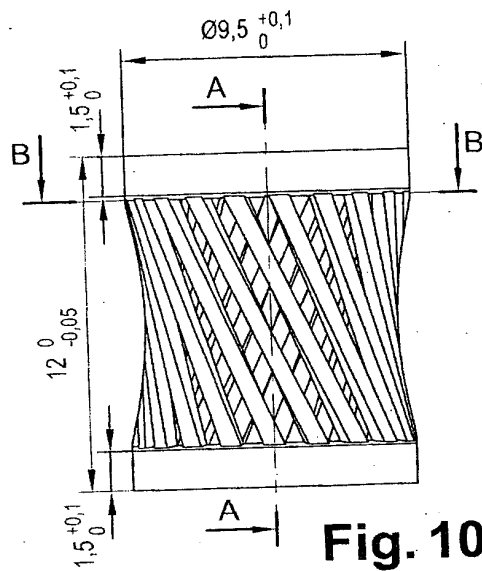


Fig. 10a

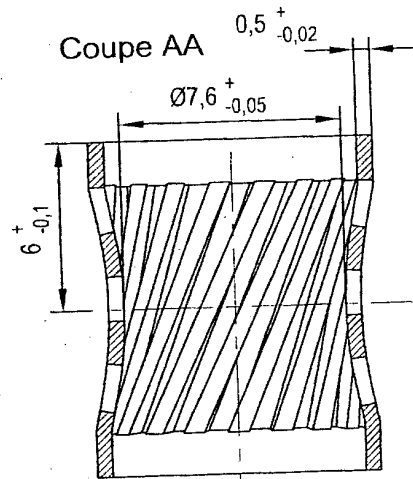


Fig. 10b

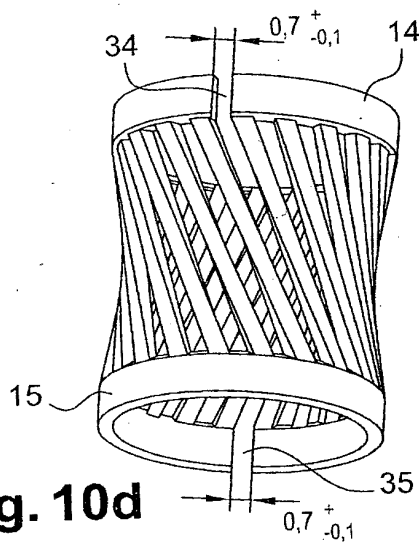


Fig. 10d

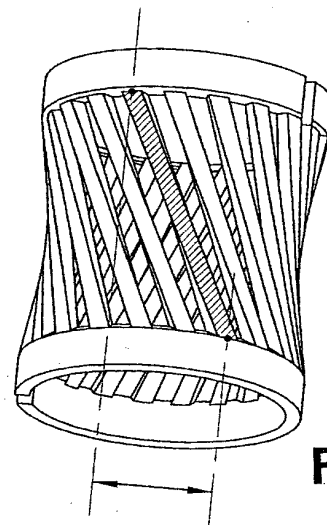


Fig. 10e

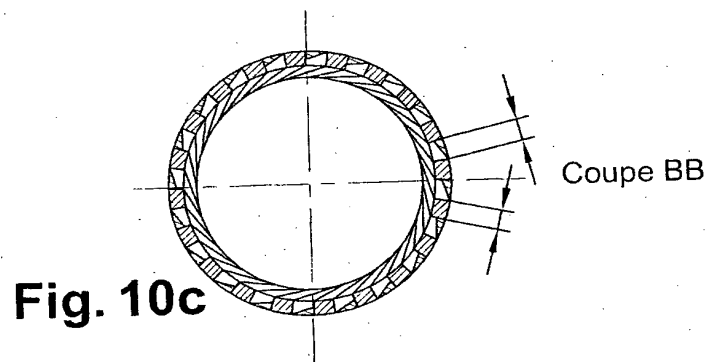


Fig. 10c



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	10889 FR
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	DISPOSITIF DE MONTAGE D'UNE ANODE TOURNANTE D'UN TUBE A RAYONS X ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE CE DISPOSITIF
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	LACHERADE
Prénoms	Xacier Armand
Rue	10, rue Edouard Lefebvre
Code postal et ville	78000 VERSAILLES
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	LE-PIERRARD
Prénoms	Caroline
Rue	116A, avenue Habert de Montmort
Code postal et ville	78320 LE MESNIL SAINT DENIS
Société d'appartenance	
Inventeur 3	
Nom	JOSSE
Prénoms	Jean-Luc
Rue	34, avenue du Président Roosevelt
Code postal et ville	93360 NEUILLY PLAISANCE
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Docket No. 14XT126812

Application No.

Inventor: LACHERADE ET AL

Title: MEMORANDUM FOR NOTIFYING A READING MEMBER

Attorney: Jay L. Chaskin, Reg. No. 24,030 OUST^A 23143